

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1991/92

Oktober/November 1991

IUK 114/3 - Kejuruteraan Elektrik & Elektronik

Masa: [3 jam]

-----  
Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH mukasurat yang bercetak (termasuk Lampiran) sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab 5 (LIMA) soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia

Gunakan pemalar-pemalar berikut jika perlu:-

- o =  $4 \times 10^{-7}$  H/m
- o =  $8.85 \times 10^{-12}$  F/m
- k =  $1.38 \times 10^{-23}$  J/°K
- e =  $1.6 \times 10^{-19}$  C

Jadual Jelmaan Laplace (Laplace Transform Pairs) ada dilampirkan bersama.

1. Satu kabel 4 dawai membekalkan beban sambungan star yang terdiri dari:

Fasa Merah	$(5 - j10)\Omega$
Fasa Kuning	$(3 - j6)\Omega$
Fasa Biru	$(2 + j4)\Omega$

Jika voltan kabel adalah seimbang dan bersamaan dengan 415V, kira:

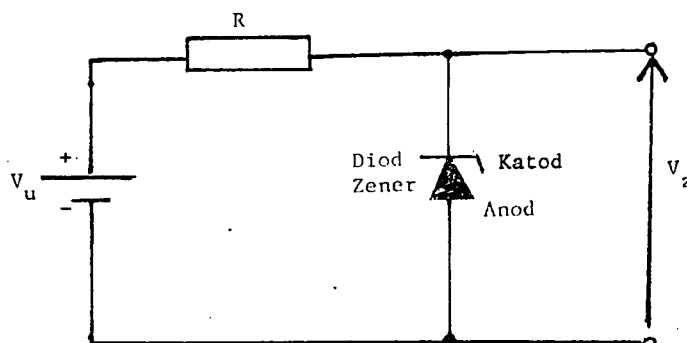
- (a) magnitud dan fasa arus-arus talian dan arus neutral.  
 (b) jumlah kuasa yang dibekalkan kepada beban tersebut.

Lakarkan rajah fasor sistem ini.

[100 markah]

2. (a) Sebuah diod Zener yang mempunyai voltan runtuh (breakdown voltage) 4.7V dikadarkan pada 400 mW. Tentukan nilai maksimum arus yang boleh mengalir melalui diod ini tanpa melebihi penyusutan kuasa diod tersebut.

Jika diod ini digunakan dalam litar rujukan voltan seperti dalam Rajah 1, apakah nilai minimum bagi perintang R jika nilai voltan bekalan  $V_u = 10V$ . Tentukan juga nilai maksimum kuasa yang tersusut dalam R.



Rajah 1

[30 markah]

2. (b) Apabila dipincang ke belakang, suatu diod simpang p-n menjadi tepu pada  $2.5 \mu\text{A}$  pada suhu  $27^\circ\text{C}$ . Kira arus diod bagi voltan pincang ke hadapan  $0.22\text{V}$ .

[30 markah]

- (c) Bincangkan dengan ringkas ciri-ciri fizikal dan kegunaan unijunction transistor dan thyristor. Apakah perbezaan di antara peranti ini dan diod Zener?

[40 markah]

3. Sebuah gelang keluli bergarispusat  $350 \text{ mm}$  dan luas keratan melintang  $240 \text{ mm}^2$  mempunyai celahan udara  $12 \text{ mm}$  panjang. Luas keratan melintang celahan udara ini diperbesarkan supaya menjadi  $1200 \text{ mm}^2$ . Gelang ini dililit dengan  $300$  belitan dawai yang membawa arus.

Tentukan nilai arus yang diperlukan untuk menghasilkan ketumpatan fluks  $0.25 \text{ T}$  dalam celahan udara. Anggap nilai  $\mu_r$  bagi keluli ialah  $700$ , dan tiada kebocoran fluks berlaku.

[100 markah]

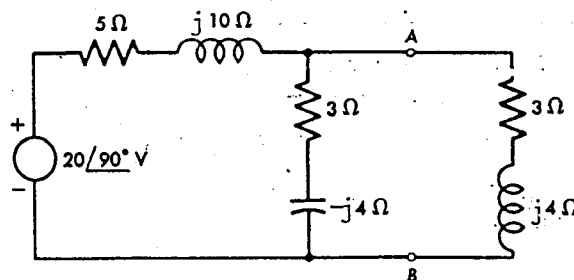
4. Satu gegelung mempunyai rintangan  $8\Omega$  pada frekuensi 750 kHz, dan satu kapasitor 350 pF diperlukan untuk menghasilkan litar resonans selari pada frekuensi ini. Kira faktor Q bagi gegelung tersebut dan impedans dynamic (rintangan dynamic) litar ini.

[50 markah]

Apakah faktor Q dan lebarjalur litar tersebut sekiranya satu rintangan  $50\text{ k}\Omega$  disambung selari dengan kapasitor tadi?

[50 markah]

5. (a) Dalam Rajah 2 dapatkan litar setara Thevenin merujuk kepada terminal AB.



Rajah 2

[50 markah]

5. (b) Gunakan litar setara Thevenin ini untuk menentukan kuasa aktif yang diserap oleh impedans beban  $(3 + j4)\Omega$ .

[50 markah]

6. Sebuah penjana 230V, 60 Hz digunakan untuk membekalkan dua beban A dan B seperti berikut:

Beban A menyerap 10 kW pada faktor kuasa 0.8 menyusul

Beban B ialah 10 kVA pada faktor kuasa 0.6 menyusul

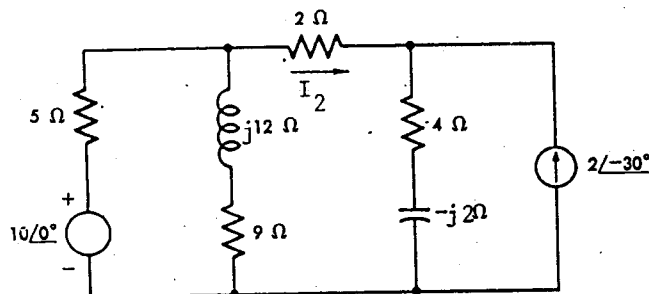
- (a) Tentukan nilai kapasitor yang diperlukan untuk menjamin penjana ini beroperasi pada faktor kuasa satu.

[50 markah]

- (b) Cari magnitud arus penjana sebelum dan setelah kapasitor tadi disambung.

[50 markah]

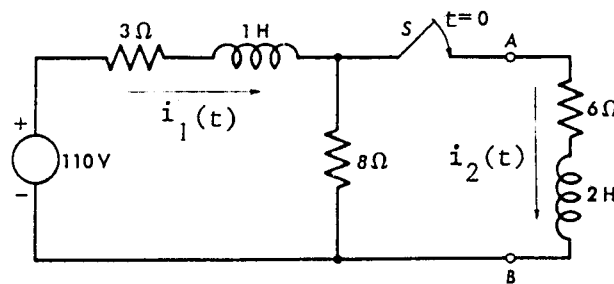
7. (a) Merujuk kepada Rajah 3, cari arus  $I_2$  dengan menggunakan teorem Thevenin ataupun teorem Norton.



Rajah 3

[50 markah]

7. (b) Dalam Rajah 4 suis S telah dibuka untuk jangka masa yang panjang. Pada  $t = 0$  suis S ditutup. Tentukan  $i_2(t)$  bagi  $t \geq 0$ . Gunakan kaedah Jelmaan Laplace dan Teorem Thevenin.



Rajah 4

[50 markah]

Laplace Transform Pairs

	$f(t)$	$F(s)$
1	$\delta(t)$	1
* 2	$a$	$\frac{a}{s}$
3	$t$	$\frac{1}{s^2}$
4	$e^{-at}$	$\frac{1}{s+a}$
5	$te^{-at}$	$\frac{1}{(s+a)^2}$
6	$\sin \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$
7	$\cos \omega t$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$
8	$e^{-at} \sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$
9	$e^{-at} \cos \omega t$	$\frac{s+a}{(s+a)^2 + \omega^2}$
10	$\frac{d}{dt} [f(t)]$	$sF(s) - f(0+)$
11	$\frac{d^2}{dt^2} [f(t)]$	$s^2F(s) - sf(0+) - f'(0+)$
12	$\int_0^t f(\tau) d\tau$	$\frac{1}{s} F(s)$
13	$af(t) + bg(t)$	$aF(s) + bG(s)$
14	$\int_0^t f(\tau)g(t-\tau) d\tau$	$F(s)G(s)$
15	$f(\infty)$ (final value)	$\lim_{s \rightarrow 0} sF(s)$
16	$f(0+)$ (initial value)	$\lim_{\substack{s \rightarrow \infty \\ s \text{ real}}} sF(s)$

\* a ialah fungsi langkah. Jika  $a = 1$ , ia menjadi fungsi unit langkah.

oooooooooooooooo